ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: ALBERTO G. URCELAY

TOMO CLV

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1953

ECUACION GENERAL DE RECURRENCIA DE LOS POLINOMIOS ORTOGONALES CON LAS FUNCIONES DE PROBABILIDAD PEARSONIANAS

POR

NELLY BASONE

En el trabajo « Teoría de la correlación », 1935, por el Profesor Carlos E. Dieulefait, preséntase una forma de obtención de los polinomios ortogonales con las funciones de probabilidad pearsonianas, válida para todo el grupo, y que representa la generalización de la fórmula con que O. Rodrígues define los polinomios esféricos de Legendre.

El propósito de este artículo es demostrar, mediante el teorema de la inducción completa, la validez de dicha fórmula, y encontrar, por su intermedio, la ecuación de recurrencia que verifican los polinomios ortogonales con las funciones de probabilidad del grupo P. Conseguida ella, se prueba que generaliza las ecuaciones de recurrencia de los polinomios de dicho grupo.

1. — El proceso de Dieulefait es el siguiente: si $p(x)$ es una de las funciones de probabilidad del repertorio de Karl Pearson, de modo que verifica la ecuación diferencial:

$$\frac{p'(x)}{p(x)} = \frac{a_0 + a_1 x}{b_0 + b_1 x + b_2 x^2}$$

o abreviadamente

$$\frac{p'(x)}{p(x)} = \frac{T_1(x)}{T_2(x)} \qquad [1]$$

se tiene que:

$$\boxed{\frac{d^n}{dx^n}\left[p(x)\, K_n\, T^n{}_2(x)\right] = p(x)\, K_n\, X_n(x)}$$

En donde $X_n(x)$ es, en estructura, un polinomio ortogonal con la función $p(x)$. La particularización de K_n basta para darle la forma habitual.

2. — Vamos a demostrar primero que al aplicar el proceso:

$$\frac{d^n}{dx^n}\,[p(x)\ T^n{}_2(x)]$$

se reproduce la función $p(x)$ acompañada por un polinomio de grado n en x.

Para $n = 1$

$$D\,[p(x)\ T_2] = p'(x)\ T_2 + p(x)\ T_2'$$

y teniendo presente la expresión [1] o que:

$$p'(x)\ T_2 = p(x)\ T_1$$

resulta

$$D\,[p(x)\ T_2] = p(x)\ [T_1 + T_2']$$

o sea

$$D\,[p(x)\ T_2] = p(x)\ X_1(x)$$

Si $n = 2$

$$D^2\,[p(x)\ T_2{}^2] = D\,\{D\,[p(x)\ T_2 . T_2]\} = D\,\{p(x)\ X_1\ T_2 + p(x)\ T_2\ T_2'\} =$$
$$= p(x)\ X_1{}^2 + p(x)\ T_2\ X_1' + p(x)\ X_1\ T_2' + p(x)\ R_2\ T_2'' =$$
$$= p(x)\ \{[T_1 + T_2']^2 + T_2\,[T_1' + T_2''] + T_2'\,[T_1 + T_2'] + T_2\ T_2''\} =$$
$$= p(x)\ \{[T_1 + T_2']\,[T_1 + 2\ T_2'] + T_2\,[T_1' + 2\ T_2'']\}$$

$$D^2\,[p\ (x)\ T_2{}^2] = p\ (x)\ X_2\ (x)$$

Para la demostración por inducción completa admitimos:

$$D^n\,[p(x)\ T^n{}_2] = p(x)\ X_n(x)$$

y probaremos que:

$$D^{n+1}\,[p(x)\ T_2{}^{n+1}] = p\ (x)\ X_{n+1}(x)$$

En efecto:

$$D^{n+1}[p(x)\,T_2{}^{n+1}] = D\{D^n[p(x)\,T^{n}{}_2.\,T_2]\} =$$

$$= D\left\{p(x)\,X_n\,T_2 + n\,T_2'\,D^{n-1}[p(x)\,T^{n}{}_2] + \frac{n(n-1)}{2}\,T_2''\,D^{n-2}[p(x)\,T_2{}^n]\right\} =$$

$$= p(x)\,X_1\,X_n + p(x)\,T_2\,X'_n + n\,T_2''\,D^{n-1}[p(x)\,T_2{}^n] + n\,T_2'\,p(x)\,X_n +$$

$$+ \frac{n(n-1)}{2}\,T_2''\,D^{n-1}[p(x)\,T^{n}{}_2] =$$

$$= p(x)\,X_1\,X_n + p(x)\,T_2\,X'_n + n\,T_2'\,p(x)\,X_n + \frac{n(n+1)}{2}\,T_2''\,D^{n-1}[p(x)\,T_2{}^n] \quad [2]$$

Por otra parte:

$$D^{n+1}[p(x)\,T_2{}^{n+1}] = D^n\{p'(x)\,T_2{}^{n+1} + (n+1)\,p(x)\,T^{n}{}_2\,T_2' =$$

$$= D^n\{p(x)\,T_2{}^n[T_1 + (n+1)\,T_2']\} = p(x)\,X_n[T_1 + (n+1)\,T_2'] +$$

$$+ n\,[T_1' + (n+1)\,T_2'']\,D^{n-1}[p(x)\,T_2{}^n]$$

de donde

$$n\,D^{n-1}[p(x)\,T_2{}^n] = \frac{D^{n+1}[p(x)\,T_2{}^{n+1}] - p(x)\,X_n[T_1 + (n+1)\,T_2']}{T_1' + (n+1)\,T_2''}$$

Llevando a [2]

$$D^{n+1}[p(x)\,T_2{}^{n+1}] = p(x)\,X_1\,X_n + p(x)\,T_2\,X_n' + n\,T_2'\,p(x)\,X_n +$$

$$+ \frac{n+1}{2}\,T_2''\,\frac{D^{n+1}[p(x)T_2{}^{n+1}] - p(x)\,X_n[T_1 + (n+1)\,T_2']}{T_1' + (n+1)\,T_2''}$$

y operando

$$D^{n+1}[p(x)\,T_2{}^{n+1}] = p(x)\left\{X_n[T_1 + (n+1)\,T_2'] + X_n'\,T_2\,\frac{T_1' + (n+1)\,T_2''}{T_1' + \frac{n+1}{2}\,T_2''}\right\}$$

es decir

$$D^{n+1}[p(x)\,T_2{}^{n+1}] = p(x)\,X_{n+1}(x)$$

3. — La demostración de la ortogonalidad de los polinomios así obtenidos no reviste ninguna dificultad. La condición:

$$\int_A^B p(x)\,X_m(x)\,X_n(x)\,dx \neq 0 \quad \text{para} \quad m = n$$

es evidente. Por otra parte

$$\int_A^B p(x)\, X_m(x)\, X_n(x)\, dx = 0 \quad \text{para} \quad m \neq n$$

se demuestra sustituyendo el producto entre $p(x)$ y el polinomio de mayor grado por la expresión que le corresponde según el proceso que nos ocupa, y aplicando luego el método de integración por partes.

4. — Procedamos ahora a buscar la ecuación de recurrencia que liga los sucesivos polinomios ortogonales.

$$\begin{aligned} pX_n &= D^{n-1}\{D[pT_2^n]\} = D^{n-1}\{pT_2^{n-1}[T_1 + nT_2']\} = \\ &= D^{n-2}\{pT_2^{n-2}[T_1 + nT_2'][T_1 + (n-1)T_2'] + \\ &\quad + pT_2^{n-1}[T_1' + nT_2'']\} = \\ &= D^{n-2}\left\{pT_2^{n-2}\left[[T_1 + nT_2'][T_1 + (n-1)T_2'] - \right.\right. \\ &\quad \left. - 2[T_1' + nT_2''][T_1' + (n-1)T_2'']\frac{T_2}{T_2''}\right] + \\ &\quad \left. + pT_2^{n-1}\left[[T_1' + nT_2''] + 2[T_1' + nT_2''][T_1' + (n-1)T_2'']\frac{1}{T_2''}\right]\right\} \end{aligned}$$

(obsérvese que en este último miembro hemos introducido dos términos que se anularían de efectuarse las operaciones)

$$\begin{aligned} pX_n &= pX_{n-2}\left\{[T_1 + nT_2'][T_1 + (n-1)T_2'] - \right. \\ &\quad \left. - 2[T_1' + nT_2''][T_1' + (n-1)T_2'']\frac{T_2}{T_2''}\right\} + \\ &\quad + (n-2)\left\{[T_1' + nT_2''][T_1 + (n-1)T_2'] + \right. \\ &\quad \left. + [T_1 + nT_2'][T_1' + (n-1)T_2''] - \right. \\ &\quad \left. - 2[T_1' + nT_2''][T_1' + (n-1)T_2'']\frac{T_2'}{T_2''}\right\} D^{n-3}[pT_2^{n-2}] \\ &\quad + \left\{[T_1' + nT_2''] + 2[T_1' + nT_2''][T_1' + (n-1)T_2'']\frac{1}{T_2''}\right\} D^{n-2}[pT_2^{n-1}] \end{aligned} \qquad [3]$$

Por otra parte:

$$\begin{aligned} pX_n &= D^{n-1}\{pT_2^{n-1}[T_1 + nT_2']\} = \\ &= pX^{n-1}[T_1 + nT_2'] + (n-1)[T_1' + nT_2'']D^{n-2}[pT_2^{n-1}] \end{aligned}$$

de modo que:

$$D^{n-2}\,[pT_2{}^{n-1}] = \frac{pX_n - pX_{n-1}\,[T_1 + nT_2']}{(n-1)\,[T_1' + nT_2'']} \qquad [4]$$

Además:

$$pX_{n-1} = D^{n-1}\,[pT_2{}^{n-1}] = D^{n-2}\,\{pT_2{}^{n-2}\,[T_1 + (n-1)\,T_2']\} =$$
$$= pX_{n-2}\,[T_1 + (n-1)\,T_2'] + (n-2)\,[T_1' + (n-1)\,T_2'']\,D^{n-3}[pT_2{}^{n-2}]$$

$$D^{n-3}\,[pT_2{}^{n-2}] = \frac{pX_{n-1} - pX_{n-2}\,[T_1 + (n-1)\,T_2']}{(n-2)\,[T_1' + (n-1)\,T_2'']} \qquad [5]$$

Llevando a la expresión [3] las [4] y [5]:

$$pX_n = pX_{n-2}\left\{[T_1 + nT_2']\,[T_1 + (n-1)\,T_2'] - \right.$$
$$\left. - 2\,[T_1' + nT_2'']\,[T_1' + (n-1)\,T_2'']\,\frac{T_2}{T_2''}\right\} +$$
$$+\left\{[T_1' + nT_2'']\,[T_1 + (n-1)T_2'] + [T_1 + nT_2']\,[T_1' + (n-1)T_2''] - \right.$$
$$\left. - 2\,[T_1' + nT_2'']\,[T_1' + (n-1)\,T_2'']\,\frac{T_2'}{T_2''}\right\} \cdot$$
$$\cdot \frac{pX_{n-1} - pX_{n-2}\,[T_1 + (n-1)\,T_2']}{T_1 + (n-1)\,T_2''} +$$
$$+\left\{1 + 2\,[T_1' + (n-1)\,T_2'']\,\frac{1}{T_2''}\right\}\frac{pX_n - pX_{n-1}\,[T_1 + nT_2']}{(n-1)}$$

y resolviendo operaciones:

$$X_n = X_{n-1}\left\{T_1 + nT_2' + (n-1)\,T_2'\,\frac{T_1' + nT''_2}{T_1' + \frac{n}{2}\,T_2''} - \right.$$
$$\left. - \frac{n-1}{2}\,T_2''\,\frac{T_1' + nT_2''}{T_1' + \frac{n}{2}\,T_2''}\,\frac{T_1 + (n-1)\,T_2'}{T_1' + (n-1)\,T_2''}\right\} +$$
$$+ (n-1)\,\frac{T_1' + nT_2''}{T_1' + \frac{n}{2}\,T_2''}\,X_{n-2}\left\{T_2\,[T_1' + (n-1)\,T_2''] - \right.$$
$$\left. - T_2'\,[T_1 + (n-1)\,T_2] + \frac{T_2''}{2}\,\frac{[T_1 + (n-1)\,T_2']^2}{T_1' + (n-1)\,T_2''}\right\}$$

5. — *Ecuación de recurrencia de los polinomios de Legendre.* — La ecuación diferencial que corresponde a los polinomios de Legendre es:

$$\frac{p'(x)}{p(x)} = \frac{0}{x^2 - 1}$$

en donde

$$T_1 = 0 \qquad T_2 = x^2 - 1$$
$$T_1' = 0 \qquad T_2' = 2x$$
$$T_2'' = 2$$

Llevando estos valores a la ecuación de recurrencia hallada obtenemos la forma particular siguiente:

$$X_n = 2x(2n - 1)X_{n-1} - 4(n - 1)^2 X_{n-2}$$

que, a menos del coeficiente, nos permite escribir los polinomios de Legendre.

$X_0 = 1$

$X_1 = 2x$ y multiplicando por $\frac{1}{2^1 1!}$; $X_1 = x$

$X_2 = 12x^2 - 4$ y multiplicando por $\frac{1}{2^2 2!}$; $X_2 = \frac{1}{2}(3x^2 - 1)$

$X_3 = 120x^3 - 72x$ y multiplicando por $\frac{1}{2^3 3!}$; $X_3 = \frac{1}{2}(5x^3 - 3x)$

$\vdots$

6. — *Ecuación de recurrencia de los polinomios de Hermite.* — Para los hermitianos la ecación diferencial correspondiente es:

$$\frac{p'(x)}{p(x)} = -\frac{x}{1}$$

o sea

$$T_1 = -x \qquad T_2 = 1$$
$$T_1' = -1 \qquad T_2' = T_2'' = 0$$

De modo que la ecuación de recurrencia se transforma en:

$$X_n = -xX_{n-1} - (n-1)\,X_{n-2}$$

$$X_0 = 1$$
$$X_1 = -x$$
$$X_2 = x^2 - 1$$
$$X_3 = -x^3 + 3x$$
$$\vdots$$

7. — *Ecuación de recurrencia de los polinomios de Laguerre.* — Siendo

$$\frac{p'(x)}{p(x)} = \frac{\alpha - x}{x}$$

es:

$$T_1 = \alpha - x \qquad T_2 = x$$
$$T_1' = -1 \qquad T_2' = 1$$
$$T_2'' = 0$$

$$X_n = (\alpha + 2n - 1 - x)\,X_{n-1} - (n-1)\,(\alpha + n - 1)\,X_{n-2}$$

$L_0 = 1$

$L_1^{(\alpha)} = \alpha + 1 - x$ y multiplicando por $\frac{1}{1!}$; $-L_1^{(\alpha)} = \frac{x}{1!} - \frac{\alpha+1}{1!}$

$L_2^{(\alpha)} = x^2 - 2\,(\alpha+2)\,x + (\alpha+1)\,(\alpha+2)$

y multiplicando por $\frac{1}{2!}$

$$L_2^{(\alpha)} = \frac{x^2}{2!} - \frac{\alpha+2}{1!}\,x + \frac{(\alpha+2)\,(\alpha+1)}{2!}$$

$L_3^{(\alpha)} = -x^3 + 3\,(\alpha+3)\,x^2 - 3\,(\alpha+3)\,(\alpha+2)\,x + (\alpha+3)\,(\alpha+2)\,(\alpha+1)$

y multiplicando por $\frac{1}{3!}$

$$-L_3^{(\alpha)} = \frac{x^3}{3!} - \frac{(\alpha+3)}{2!\,1!}\,x^2 + \frac{(\alpha+3)\,(\alpha+2)}{1!\,2!}\,x - \frac{(\alpha+3)\,(\alpha+2)\,(\alpha+1)}{3!}$$

$\vdots$

8. — *Ecuación de recurrencia de los polinomios de Jacoby.* — Para estos polinomios:

$$\frac{p'(x)}{p(x)} = \frac{(q-1)+x(1-p)}{x(1-x)}$$

es decir

$$T_1 = (q-1)+x(1-p) \qquad T_2 = x(1-x)$$
$$T_1' = (1-p) \qquad T_2' = 1-2x$$
$$T_2'' = -2$$

de modo que:

$$X_n = X_{n-1}\left\{q+(n-1)+(n-1)\frac{p+(2n-1)}{p+(n-1)}\frac{p-q+(n-1)}{p+(2n-3)} - \right.$$
$$\left. - x\frac{p+(2n-1)}{p+(n-1)}[p+2(n-1)]\right\} -$$
$$-(n-1)\,X_{n-2}\frac{p+(2n-1)}{p+(n-1)}\frac{p-q+(n-1)}{p+(2n-3)}[q+(n-2)]$$

$J_0 = 1$

$J_1 = q - x(p+1)$ y multiplicando por $\frac{1}{q}$ $\quad J_1 = 1 - x\frac{p+1}{q}$

$J_2 = q(q+1) - 2x(q+1)(p+2) + x^2(p+2)(p+3)$

y multiplicando por $\frac{1}{q(q+1)}$

$$J_2 = 1 - 2x\frac{p+2}{q} + x^2\frac{(p+2)(p+3)}{q(q+1)}$$

$J_3 = q(q+1)(q+2) - 3x(q+1)(q+2)(p+3) +$
$+ 3x^2(q+2)(p+3)(p+4) - x^3(p+3)(p+4)(p+5)$

y multiplicando por $\frac{1}{q(q+1)(q+2)}$

$$J_3 = 1 - 3x\frac{p+3}{q} + 3x^2\frac{(p+3)(p+4)}{q(q+1)} -$$
$$- x^3\frac{(p+3)(p+4)(p+5)}{q(q+1)(q+2)}$$

⋮

Instit. Estadística
Fac. Cs. Económicas
Rosario)

ESTUDIO DE MICROONDAS ELECTROMAGNETICAS

Proyecto, construcción y ensayo de un ondámetro coaxil de laboratorio para la banda de 10 cm
Análisis teórico de un nuevo tipo de pistón resonante

por

ALBERTO BILOTTI

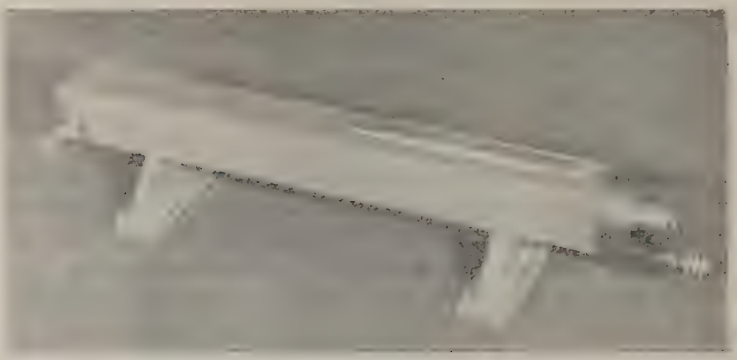
Continuación (*)

Resultados de medidas realizadas. — Con el ondámetro descripto se han medido distintas longitudes de onda correspondientes a un Kylstron 726 A. La precisión de las medidas depende, como ya se mencionó anteriormente, del Q y del sistema micrométrico. Los errores a que puede dar lugar la rosca del tornillo no sobrepasan los 0,005 mm por cm de longitud medida. Esta diferencia se debe a errores en el paso y a errores en el ángulo del filete: de los dos, el más grave es el primero, pues es acumulativo (del orden del 0,001 mm por cm de acuerdo con las tolerancias fijadas por la « American Standard Screw Threads »). El segundo puede disminuirse en gran parte tomando en cuenta varias resonancias y promediando los resultados. En el cuadro de valores siguientes se han calculado las dos diferencias correspondientes a tres resonancias sucesivas. Las diferencias entre los dos resultados no sobrepasan en ningún caso el $\pm$ 0,01 mm (longitud de onda medida: 9 cm aproximadamente).

α_1 (mm)	α_2 (mm)	α_3 (mm)	$\Delta_1 = \alpha_2 - \alpha_1$	$\Delta_2 = \alpha_3 - \alpha_2$	$\Delta = \Delta_2 - \Delta_1$ (mm)
25,345	72,763	120,188	47,418	47,427	+ 0,009
24,450	70,370	116,290	45,920	45,920	0
23,480	68,460	113,430	44,980	44,970	— 0,010
22,950	67,370	111,800	44,420	44,430	+ 0,010

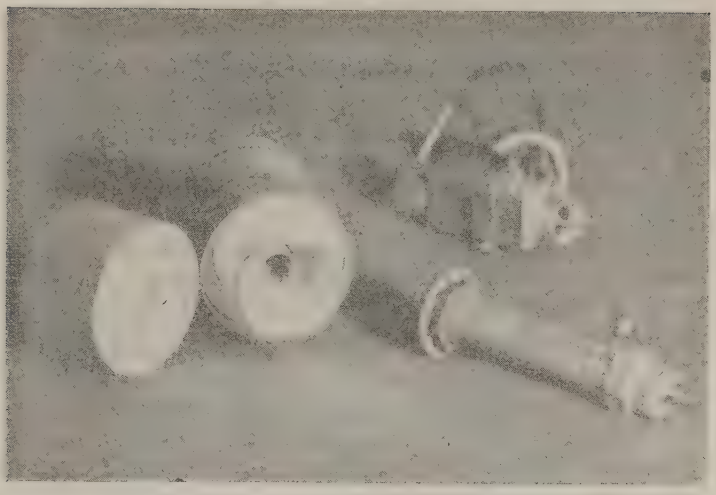
(*) Ver entregas V y VI. Tomo CLIV, pág. 137 y 160.

En un ondámetro coaxil diferencial los errores de temperatura se deben exclusivamente a dilataciones del tornillo micrométrico. En nuestro caso no sobrepasan los ± 0,005 mm por °C para una longitud de 5 cm (el error es nulo para 20°C). En conclusión, la precisión en la medida de la longitud de onda que puede esperarse del ondámetro construído es del orden de ± 0,02 mm para la banda de 10 cm.



A. — Ondámetro coaxil.

B. — Conductor interno, pistón y sistema micrométrico.



C. — Pistón y sistemas de acoplamiento.

La precisión mencionada puede mejorarse; en efecto, como se observa en la fig. 31, en donde se ha representado una curva de resonancia para media carga, el Q es del orden de 1.800 y es posible discriminar cómodamente el 0,005 mm; con una curva de calibración de la rosca podrá alcanzarse entonces, una precisión de $\pm$ 0,005 mm.

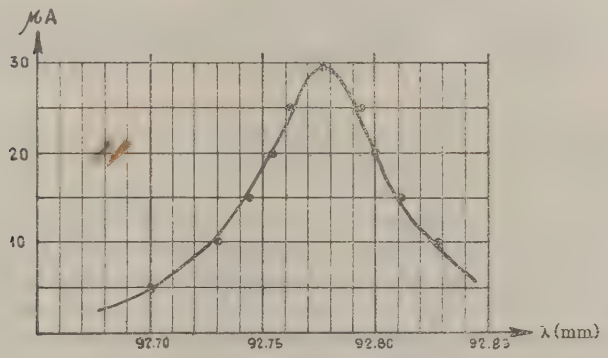


Fig. 31.

ESTUDIO DE UN PISTON RESONANTE-MECANICO

La generalidad de los cortocircuitos de resonancia utilizados en las cavidades coaxiles se encuentran vinculados a la cavidad posterior y, siempre que ésta esté adaptada, se pueden prever algunas de sus características, como, por ejemplo, la atenuación de la energía consumida por la cavidad posterior y la longitud eléctrica del pistón.

Se analizará, a continuación, las características de un pistón resonante coaxil como el indicado en la fig. 1, el cual se encuentra electromagnéticamente independizado de la cavidad posterior por medio de un cortocircuito mecánico simple.

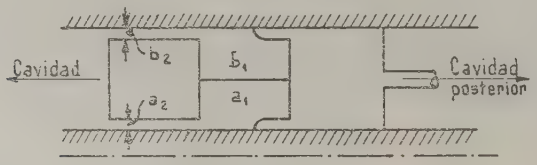


Fig. 1.

Consideraremos, como fundamentales, las dos siguientes características del sistema:

a) la atenuación de las pérdidas del cortocidcuito mecánico y la influencia de variaciones de estas últimas en la resistencia total reflejada por el conjunto y

b) la longitud eléctrica del pistón y la influencia de variaciones de la resistencia de contacto en la longitud resonante de la cavidad.

Ambas características definirán las dimensiones óptimas y el rango de frecuencias de trabajo del pistón considerado.

Cálculo de la impedancia reflejada por el sistema. — Suponiendo nulas las pérdidas en las paredes del pistón y la resistencia de contacto uniformemente distribuída a lo largo de toda la circunferencia de contacto, la impedancia reflejada por el pistón será igual a la suma de las impedancias reflejadas por las dos líneas compuestas *a* y *b* delimitadas por el pistón y los conductores externo

e interno de la cavidad coaxil. El circuito equivalente de una de esas líneas compuestas es el de la fig. 2, en donde se indican con Z_1 y Z_2 las impedancias características de las líneas de alta y baja impedancia y con $2R_{cc}$ la resistencia total del cortocircuito mecánico que suponemos se divide por partes iguales en ambos contactos.

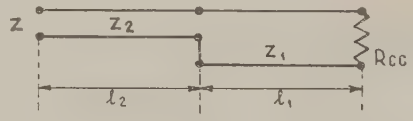


FIG. 2.

Teniendo en cuenta que R_{cc} es, en la generalidad de los casos, muy pequeña, la impedancia reflejada por la línea compuesta de la fig. 2 resultará aproximadamente la misma que se obtendría si $R_{cc} = 0$. En tal caso, el alejamiento de las antirresonancias, y por lo tanto el rango de sintonía, es máximo cuando las longitudes de las líneas componentes *1* y *2* son iguales. Haremos, entonces, de aquí en adelante:

$$l_1 = l_2 = l$$

La impedancia que la línea *1* presenta a la línea *2* es, de acuerdo a la teoría de las líneas de transmisión:

$$Z' = \frac{R_{cc} + j\, Z_1 \operatorname{tg} \theta}{Z_1 + j\, R_{cc} \operatorname{tg} \theta} Z_1 \qquad [1]$$

donde $\theta = \beta l$ es la longitud, en grados eléctricos, de las líneas *1* y *2*.

Si se hace:

$$n = \frac{R_{cc}}{Z_1} \qquad [2]$$

la [1] puede escribirse:

$$Z' = R_{cc} \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \theta}{1 + n^2 \operatorname{tg}^2 \theta} + jR_{cc} \frac{\left(\frac{1}{n} - n\right) \operatorname{tg} \theta}{1 + n^2 \operatorname{tg}^2 \theta} \qquad [3]$$

o si no:

$$Z' = R_{cc} (\alpha + j\beta) \qquad [4]$$

donde:

$$\alpha = \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \theta}{1 + n^2 \operatorname{tg}^2 \theta}$$

$$\beta = \frac{\left(\frac{1}{n} - n\right) \operatorname{tg} \theta}{1 + n^2 \operatorname{tg}^2 \theta} \qquad [5]$$

La línea 2 cargada con Z', presentará finalmente, una impedancia:

$$Z = \frac{Z' + jZ_2 \operatorname{tg} \theta}{Z_2 + jZ' \operatorname{tg} \theta} Z_2$$

Reemplazando el valor de Z' dado en la [4] y operando, resulta:

$$Z = R_{cc}\,\alpha \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \theta}{\left(1 - \frac{R_{cc}}{Z_2}\,\beta \operatorname{tg} \theta\right)^2 + \left(\frac{R_{cc}}{Z_2}\,\alpha \operatorname{tg} \theta\right)^2} +$$

$$+ j \frac{R_{cc}\,\beta\,(1 - \operatorname{tg}^2 \theta) - \frac{R^2}{Z_2} \operatorname{tg} \theta\,(\alpha^2 + \beta^2) + Z_2 \operatorname{tg} \theta}{\left(1 - \frac{R_{cc}}{Z_2}\,\beta \operatorname{tg} \theta\right)^2 + \left(\frac{R_{cc}}{Z_2}\,\alpha \operatorname{tg} \theta\right)^2} \qquad [6]$$

y haciendo:

$$m = \frac{Z_1}{Z_2} \qquad [7]$$

resulta:

$$Z = R_{cc}\,\alpha \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \theta}{(1 - nm\,\beta \operatorname{tg} \theta)^2 + (nm\,\alpha \operatorname{tg} \theta)^2} +$$

$$+ j \frac{R_{cc}\,\beta\,(1 - \operatorname{tg}^2 \theta) - Z_2 \operatorname{tg} \theta\,[n^2 m^2\,(\alpha^2 + \beta^2) + 1]}{(1 - nm\beta \operatorname{tg} \theta)^2 + (nm\alpha \operatorname{tg} \theta)^2} \qquad [8]$$

Esta última expresión, conjuntamente con los valores de α y β dados en la [5], expresa la impedancia de entrada de una línea compuesta como la indicada en la fig. 2. Evidentemente, la impedancia total reflejada por el pistón de la fig. 1 es la suma de las impedancias correspondientes a las dos líneas compuestas *a* y *b*, es decir:

$$Z_r = Z_a + Z_b \qquad [9]$$

Consideraremos, a continuación, las dos componentes de Z_r separadamente a los efectos de determinar las respectivas influencias en el comportamiento del sistema.

a) Resitencia reflejada; atenuación de las pérdidas. — De la [8] se deduce que la resistencia reflejada por una línea compuesta está dada por:

$$R = R_{cc}\,\alpha\,\frac{1 + \operatorname{tg}^2\theta}{(1 - nm\beta\,\operatorname{tg}\theta)^2 + (nm\alpha\,\operatorname{tg}\theta)^2} \qquad [10]$$

Un análisis de esta expresión demuestra que el valor mínimo de R_{cc} se obtiene para $\theta = 90°$, es decir, cuando las longitudes de las líneas *1* y *2* son iguales a $\lambda/4$. En tal caso la resistencia mínima vale:

$$R_{mín} = \frac{R_{cc}}{m^2} \qquad [11]$$

La [11] nos dice, entonces, que cuando $l = \lambda/4$ la resistencia reflejada por cada línea compuesta del pistón es mínima y vale m^2 veces menos que la correspondiente resistencia del cortocircuito mecánico.

La [10] puede simplificarse si se limitan los valores de θ entre 0° y 85°. En tal caso, teniendo en cuenta que en general es:

$$n \leq 0{,}01$$

podrá hacerse $n^2 \operatorname{tg}^2\theta$ despreciable frente a la unidad; la [10] se reduce, entonces, a:

$$R = \frac{R_{cc}}{\left(\dfrac{1 - m\,\operatorname{tg}^2\theta}{1 + \operatorname{tg}^2\theta}\right)^2 + n^2m^2\,\operatorname{tg}^2\theta} \qquad [12]$$

Para los valores usuales de n y m ($n \leq 0{,}01$ y $m > 5$) el segundo término del denominador puede despreciarse frente al primero, excepto para valores de tg θ próximos a:

$$\operatorname{tg}\theta = \pm\sqrt{\frac{1}{m}} \qquad [13]$$

Para este valor de tg θ se obtiene aproximadamente el máximo de R y corresponde, como se verá más adelante, a las antirresonancias

del pistón. En conclusión, para valores de tg θ no muy próximos a $\pm\sqrt{\frac{1}{m}}$ y para $\theta < 85°$, la [12] puede simplificarse:

$$R = R_{cc}\left(\frac{1 + \operatorname{tg}^2\theta}{1 - m\operatorname{tg}^2\theta}\right)^2 \qquad [14]$$

A los efectos de definir la eficiencia con que el pistón resonante mejora al cortocircuito mecánico, se puede expresar la resistencia reflejada por el pistón en forma de atenuación:

$$\eta = 10\lg_{10}\frac{R}{R_{cc}} \qquad [15]$$

El parámetro η expresa, entonces, la atenuación de la energía consumida por la resistencia de contacto, atenuación debida a la inserción del pistón resonante. La atenuación, teniendo en cuenta las dos resistencias de contacto, es:

$$\eta_r = 10\lg_{10}\frac{R_r}{2R_{cc}} = 10\lg_{10}\frac{R_a + R_b}{2R_{cc}} \qquad [16]$$

En general, si se trata de determinar la zona de trabajo, podrá considerarse solamente la mayor de las dos resistencias reflejadas; se obtiene, de esta forma, un error máximo de 3 db. para el caso de resistencias iguales, pero como en general $\frac{R_a}{R_b} > 2$ el error resulta inferior a 1,5 db.

En el gráfico I se ha representado la atenuación $\eta_r = 10\lg_{10}\frac{R}{2R_{cc}}$ en función de θ, para distintos valores de m; se han utilizado las expresiones [11] y [14] dejándose indeterminados los valores próximos a $\operatorname{tg}\theta = \pm\sqrt{\frac{1}{m}}$ que por otra parte no revisten interés. Las curvas se han trazado para $0 < \theta < 90°$ dado que son simétricas con respecto a 90°.

Si se impone una cierta atenuación mínima (máximas pérdidas) podrá definirse, en el gráfico I, una zona de frecuencias dentro de la cual se garantiza una acción eficiente del pistón resonante. Definiremos *relación de sintonía* ρ a la relación entre las frecuencias f_2 y f_1 que limitan dicha zona:

$$\rho = \frac{f_1}{f_2} \qquad [17]$$

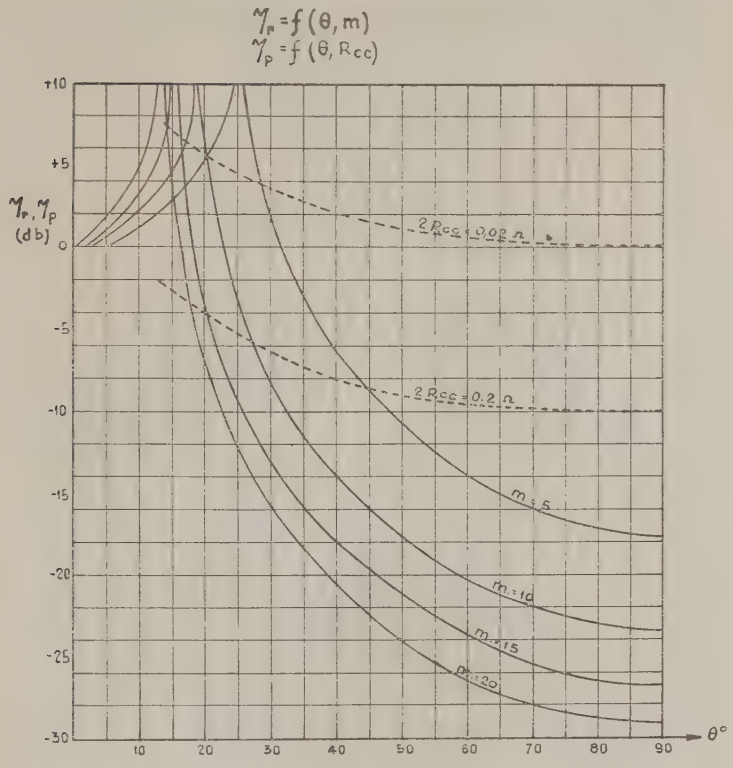


Gráfico I.

Si es f_0 la frecuencia de trabajo para la cual la longitud de las secciones del pistón es igual a $\lambda/4$, se podrá escribir:

$$\rho = \frac{2f_0}{f_1} - 1 = 2\frac{\theta_0}{\theta_1} - 1$$

y como $\theta_0 = 90°$:

$$\rho = \frac{180}{\theta_1} - 1 \qquad [18]$$

donde θ_1 es la longitud eléctrica del pistón correspondiente a la mínima frecuencia de trabajo.

Fijada una atenuación límite η_0, el valor de θ_1 puede determinarse con la siguiente fórmula, obtenida a partir de la [14]:

$$\theta_1 = \operatorname{tg}^{-1} \sqrt{\frac{1+K}{Km-1}} \qquad [19]$$

donde:

$$K = \sqrt{2 \operatorname{tg}^{-1} \log \frac{\eta_0}{10}}$$

La [19] es válida para $Km > 1$.

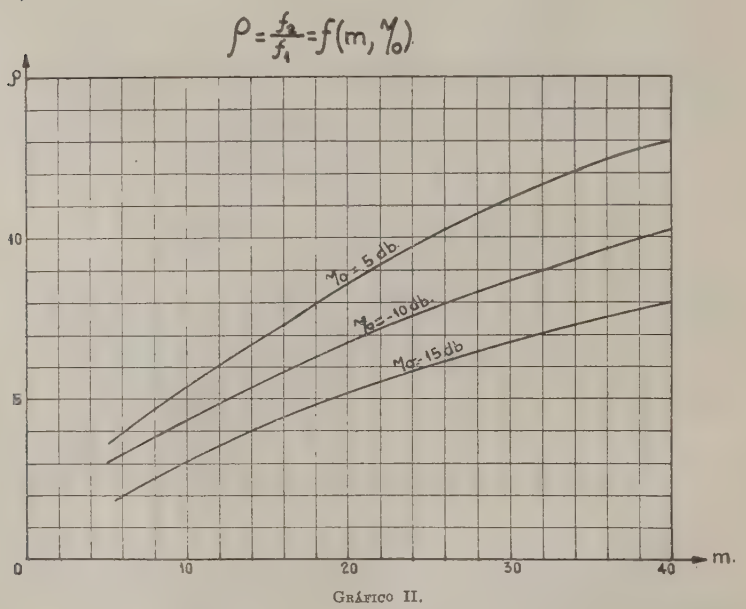


Gráfico II.

En el gráfico II se ha representado la relación de sintonía ρ en función del parámetro m, para distintas atenuaciones límites η_0. Se observa que, para η_0 constante, la relación de sintonía aumenta a medida que disminuyen las exigencias de atenuación.

Si bien para la determinación de la atenuación y de la relación de sintonía es suficiente considerar una sola de las líneas compuestas (la de mayor pérdida), habrá que tener en cuenta, a los efectos del dimensionado del pistón, las dos líneas, y procurar hacer la

resistencia total reflejada mínima. La separación d entre el pistón y las paredes de la cavidad (fig. 3) queda fijada por consideraciones mecánicas y por el rango de sintonía que se desea obte-

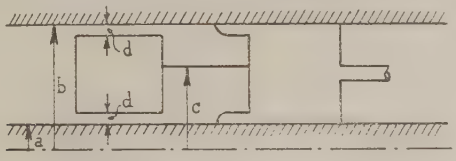


Fig. 3

ner (en primera instancia el m puede determinarse considerando $c = \dfrac{a+b}{2}$ y eligiendo de las dos líneas la de menor m). A la frecuencia de trabajo ($l = \lambda/4$) la resistencia reflejada, teniendo en cuenta la [11], vale:

$$R_r = R_a + R_b = R_{cc}\left(\frac{1}{m_a^2} + \frac{1}{m_b^2}\right) = R_{cc}\left[\left(\frac{Z_{2a}}{Z_{1a}}\right)^2 + \left(\frac{Z_{2b}}{Z_{1b}}\right)^2\right] \quad [20]$$

De acuerdo con la fig. 3 y la expresión anterior, si $c \to b$, $R_r \to \infty$ y si $c \to a$, $R_r \to \infty$; luego, existirá un valor óptimo de c que hará mínima la resistencia total reflejada a la frecuencia de trabajo.

Teniendo en cuenta que:

$$m_b = \frac{Z_{1b}}{Z_{2b}} = \frac{138}{Z_{2b}}(\lg b - \lg c) = \frac{138}{Z_{2b}}\left(\lg \frac{b}{a} - \frac{m_a Z_{2a}}{138}\right) =$$

$$= \frac{Z_0}{Z_{2b}} - m_a \frac{Z_{2a}}{Z_{2b}}$$

la [20] podrá escribirse:

$$R_r = R_{cc}\frac{m_a^2 + m_b^2}{m_a^2 m_b^2} = R_{cc}\frac{m_a^2 + \left(\dfrac{Z_0}{Z_{2b}} - m_a q\right)^2}{m_a^2\left(\dfrac{Z_0}{Z_{2a}} - m_a q\right)^2}$$

donde

$$q = \frac{Z_{2a}}{Z_{2b}} \quad [21]$$

Derivando esta expresión con respecto a m_a se obtiene el valor de m_a que hace mínima la R_r. Resulta:

$$m_{a_{opt.}} = \frac{Z_1}{Z_{2b}} \cdot \frac{1}{q + \sqrt[3]{q}}$$

y luego:

$$m_{b_{opt.}} = \sqrt[3]{q}\, m_{a_{opt.}} = \frac{Z_0}{Z_{2b}} \frac{\sqrt[3]{q}}{q + \sqrt[3]{q}} \qquad [22]$$

de donde puede deducirse:

$$Z_{1a} - Z_{1b} = Z_0 \mu$$

donde:

$$\mu = \frac{q - \sqrt[3]{q}}{q + \sqrt[3]{q}} \qquad [23]$$

Como:

$$Z_{1a} - Z_{1b} = 138 \lg \frac{c^2}{a \,.\, b}$$

y

$$Z_0 = 138 \lg \frac{b}{a}$$

se obtiene finalmente:

$$c_{opt.} = c_g \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{\mu}{2}} \qquad [24]$$

donde $c_g = \sqrt{a \,.\, b}$ es la media geométrica (logarítmica) entre a y b; obsérvese que si $Z_{2b} = Z_{2a}$ resulta $c_{opt.} = c_g$.

Consideremos un ejemplo. Sea el pistón de la fig. 3 y sean sus dimensiones:

$$b = 18{,}5 \text{ mm}$$
$$a = 3{,}7 \text{ mm}$$
$$d = 0{,}5 \text{ mm}$$

Aplicando la [24] resulta:

$$c_{opt.} = 12{,}3 \text{ mm}$$

Con este valor de c se obtiene, entonces, la mínima resistencia reflejada a la frecuencia de trabajo. En el gráfico III se ha repre-

sentado las resistencias refiejadas R_r para distintos valores de c refiriendo dichas resistencias a la resistencia óptima que se obtiene con el c calculado por medio de la [24]. Se comprueba que el valor de c no es crítico y que pequeños alejamientos de c del valor óptimo no afectan mayormente la eficacia del sistema.

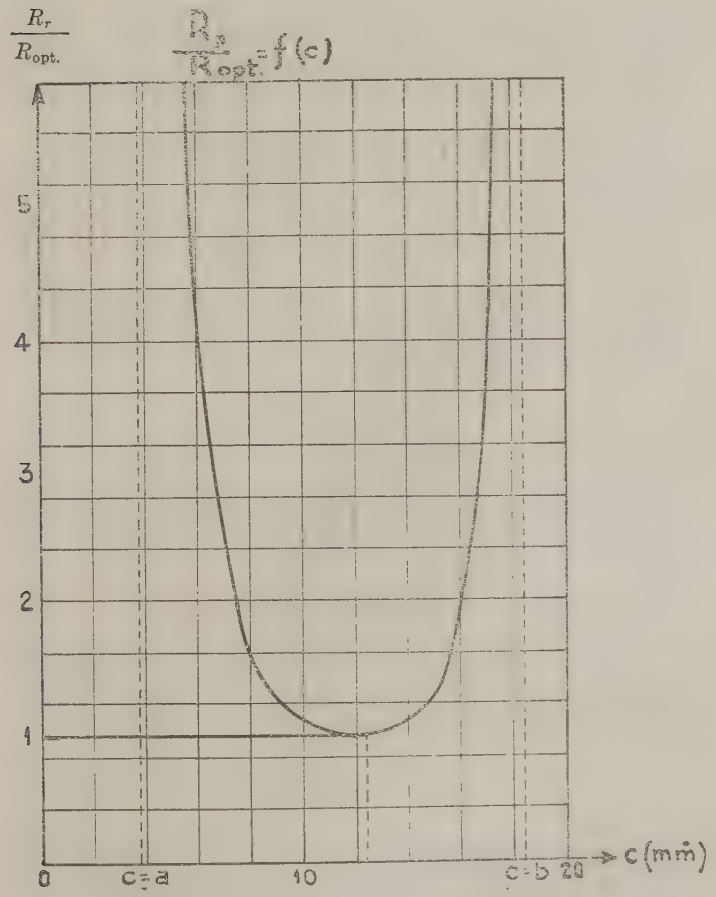


Gráfico III.

Un pistón resonante, en general, disminuye el Q de la cavidad por efecto de las pérdidas de la cavidad posterior (en nuestro caso, de la resistencia de contacto) y por efecto de las propias pérdidas superficiales del elemento agregado. La resistencia total será, entonces:

$$R_t = R_r + R_p \qquad [25]$$

donde R_p da cuenta de las pérdidas de energía debido a la conductibilidad finita de la superficie del pistón resonante y R_r, ya calculada, se refiere a la resistencia reflejada por el cortocircuito mecánico.

La R_p puede expresarse, aproximadamente, para cualquier pistón resonante de dos secciones, por medio de:

$$R_p = R_s\, l \left(\frac{1}{p_a} + \frac{1}{p_b} \right) \frac{1}{\operatorname{sen}^2 \theta} \qquad [26]$$

donde λ es la longitud de cada sección del pistón y p_a y p_b las circunferencias medias de las dos líneas de baja impedancia (a_2 y b_2) y R_s la resistencia superficial dada por:

$$R_s = \frac{\rho}{0{,}029 \sqrt{\lambda \rho}} = \frac{\sqrt{\rho}}{0{,}029} \cdot \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$$

donde ρ es la resistencia específica (en ohm-cm) del material considerado y λ la longitud de onda (en cm). Si el pistón está plateado, resulta:

$$R_s = 0{,}049 \cdot \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$$

La resistencia equivalente a las pérdidas propias del pistón puede expresarse en la misma forma que la R_r, es decir, como atenuación referida a la resistencia del cortocircuito mecánico:

$$\eta_p = 10 \lg_{10} \frac{R_p}{2\, R_{cc}} \qquad [27]$$

Dado que las dos resistencias son dos magnitudes independientes no vinculadas entre sí, el parámetro η_p debe interpretarse como una «atenuación ficticia», introducida aquí con simples propósitos comparativos.

En el mismo gráfico I se ha representado η_p para el ejemplo citado anteriormente y para dos niveles de referencia distintos: $2R_{cc} = 0{,}2\ \Omega$ y $2R_{cc} = 0{,}02\ \Omega$. Se observa que las η_p son aproximadamente constantes dentro de la zona normal de trabajo y además, por la [26], resultan, para una cavidad dada, independientes de las dimensiones transversales del pistón (los parámetros p_a y p_b dependen de las dimensiones de la cavidad y del valor de m. En cambio, las correspondientes al cortocircuito mecánico son aproximadamente proporcionales a $\frac{1}{m^2}$ y dependen de la frecuencia.

Siguiendo el criterio enunciado anteriormente, de las dos pérdidas consideraremos solamente la mayor de ellas; como las η_p son aproximadamente constantes dentro de la zona de trabajo, éstas fijan, entonces, un límite máximo de atenuación. En otras palabras, un elevado valor de m, obtenido a costa de una gran precisión mecánica en la construcción del pistón, se traducirá en una resistencia reflejada muy pequeña con respecto a la propia del pistón, pero la eficiencia del sistema no se beneficiará en nada (salvo el aumento de la relación de sintonía), pues quedará siempre definida por esta última. Así, por ejemplo, en el gráfico I se observa que para $2R_{cc} = 0{,}2\ \Omega$ las pérdidas reflejadas para $m \geqq 5$ ya son bastante inferiores a las pérdidas propias; para $2R_{cc} = 0{,}02\ \Omega$ las pérdidas propias son iguales o mayores de $2R_{cc}$ y por lo tanto, para este caso particular, la existencia del pistón resonante es innecesaria o perjudicial. Cuanto menor sea, entonces, la resistencia de contacto, menor resultará el m necesario para reflejar pérdidas del orden de las propias del pistón y viceversa; el cortocircuito mecánico y el de resonancia se complementan para obtener una eficiencia determinada.

Por otra parte, en cambio, cuanto menor sean las pérdidas reflejadas con respecto a las propias, menor será la contribución de R_r en la resistencia total y menor, por lo tanto, la influencia de variaciones de la misma. Por ejemplo, para $2R_{cc} = 0{,}2\ \Omega$ y $m = 10$, se observa en el gráfico I que dentro de la zona de trabajo existe una diferencia aproximada de 10 db entre las dos atenuaciones correspondientes; esto implica decir que las R_r son del orden de los décimos de R_p y que una variación de la resistencia de contacto

entre 0 y 0,2 Ω sólo se manifiesta en una variación del 10 % de la R_t que presenta el pistón.

En el proyecto del pistón debe procurarse, entonces, que en la zona de trabajo elegida la curva de η_r quede lo suficientemente por debajo de la η_p como para garantizar la indiferencia del sistema a variaciones máximas posibles de la resistencia de contacto.

Generalmente se desea obtener una cierta relación de sintonía; estimando un valor máximo de R_{cc} se pueden calcular las η_p cuyo valor máximo (para $\theta = 90°$) se adopta como atenuación límite η_o; del gráfico II y de acuerdo al ϱ deseado, se deduce, entonces, el valor de m. Procediendo de esta manera se cumple, casi siempre, la condición de indiferencia antes mencionada.

(Concluirá)

NOTICIARIO

VIII Congreso Panamericano de Ferrocarriles. — Se reunirá en Wáshington, D. C., y Atlantic City, Nueva Jersey, del 12 al 25 de junio de 1953. Al efecto, se encuentra en circulación un folleto preparado por el Comité Organizador en colaboración con la Comisión Permanente de la Asociación del Congreso Panamericano de Ferrocarriles — publicado por la Secretaría de Estado, Wáshington, D. C. — en el que los interesados encontrarán amplias informaciones relacionadas con invitaciones, significado del Congreso, reglamento, temario, etc.

En la sede de la Comisión Permanente de la Asociación del Congreso Panamericano de F.F. C.C., Perú 277, Buenos Aires, se atiende cualquier consulta relacionada con este Congreso.

BIBLIOGRAFÍA

MONKHOUSE, F. J. y WILKINSON, H. R. *Maps and Diagrams.* Un libro en inglés de 330 págs. de 13,5 cm × 21,5 cm con 199 ilustraciones. Liverpool 1951.

Por donación del representante del Consejo Británico en Buenos Aires ha ingresado a nuestra Biblioteca este interesante tratado «que substancialmente sintetiza los cursos de cartografía desarrollados durante los últimos 5 años en el Departamento de Geografía en la Universidad de Liverpool»

Cuidadosamente impreso y con nítidas ilustraciones, el libro comprende un prefacio, tres índices y seis capítulos con abundantes referencias bibliográficas al pie de las páginas.

He aquí los títulos de los capítulos:

I. Materiales y técnicas;
II. Mapas y diagramas de relieve;
III. Mapas y diagramas climáticos;
IV. Mapas y diagramas económicos;
V. Mapas y diagramas de población;
VI. Mapas ydiagramas de colonización.

Todas las cuestiones relacionadas con el tema son tratadas con tal minuciosidad y amplitud en este libro, que difícilmente el estudiante o el profesional recurrirán en vano a sus páginas para adquirir un conocimiento o resolver algún problema de la práctica cartográfica.

A. U.

Abínzano Algañaraz, Marcelo P.
Abulafia Alfredo
Acevedo, Arturo
Acuña Anzorena, José A.
Acuña, Manuel H.
Aczél, Martín
Agrest, Jacobo
Aguirre, José Urbano
Ahrens, Gualterio E.
Ahumada, José M.
Albertelli, Hugo C.
Albertolli Emilio A.
Albertoni, Juan L.
Albizzati, Carlos M.
Alessi, Juan M.
Alsogaray Federico
Alterthum, Juan
Alurralde Nicanor
Alvarez de Toledo, Belisario
Allaria Amézaga, José A.
Allende Posse, Justiniano
Amadeo Artayeta, Enrique
Amos, Arturo G.
Angelini Raúl
Añón Suárez, Vicente
Aragón, José María
Arambarri, Domingo R.
Arce, Manuel J.
Ardigó, Dante A.
Arellano, Manuel E.
Arnaudo, Silvio J.
Asti Vera, Armando A.
Auderut Barbeito, Arturo
Avalos, María Angélica S. de
Babini, José
Bacal, Benjamín
Bachmann, Ernesto
Baglietto, Eduardo E.
Balbiani, Atilio
Baliani, Luis M.
Baliña, Jorge A.
Ballofet Armando
Bancalari, Agustín
Baralis, Malchor
Bardin, Pablo P.
Barral Souto, José
Bascialli, Pablo Carlos
Bava, Leopoldo A.
Bellora, Humberto E.
Benvenuti, Juan Carlos D. R.
Belzoni, Guido C.
Beordi, Manuel A.
Bergel, Meny
Berjman, Elena
Bernardo, Lorenzo L.
Berretta, Pablo
Berrino, Juan B.
Bertino, José Carlos
Bertomeu, Carlos A.
Besio Moreno, Nicolás
Bianchi, Domingo A. M.
Bianchi, Josefa A.
Bianchi Lischetti, A.
Bibiloni, Filiberto N.
Bibiloni, Homero C.
Biggeri, Carlos
Bignoli, Arturo Juan
Bilotti, Alberto
Bimbi, José L.
Blaquier, Juan
Blasco, Armando D.
Boaglio, Santiago
Boffi, Jorge A.
Bohoslavsky, Juan
Böhtlingk, Heriberto
Bolognini, Héctor
Bonanni, Cayetano A
Bonello, Roberto
Bosch, Gonzalo
Bottaro, Juan C.
Bourel, Carlos A. L.
Bouso, Oscar
Bracaccini, Osvaldo
Braun Menéndez, Eduardo
Briano, Juan A.
Browne, Alberto M.
Brugger, Heriberto J. B.
Brunengo, Pedro
Bruno, Vicente D.
Bula, Clotilde A.
Burgos, Juan Jacinto
Burkart, Arturo
Burnett, Bruce Ronald
Busconi, Estela M.
Busso, Eduardo B
Bustamante, Elías N.
Butty, Enrique
Buzón, Guillermo
Buzzo, Alfredo
Cabello, Adolfo R.
Calegari, Roberto J.
Caldano, Julio César
Caldwell King, J.
Canale, Humberto
Cánepa, Enrique P.
Capelli, Pedro F.
Carabelli, Juan José
Carabelli, Pablo Luis
Cárdenas, Emilio F.
Carelli, Humberto H.
Carniglia, José
Carranza, Julio M.
Carrasco, Ricardo
Carrera, César J. M.
Casacuberta, Antonio
Casal, Pedro Segundo
Casaravilla, Norberto A.
Casella, Alberto T.
Castellanos, Alberto
Castello, Manuel F.
Castillo, Leopoldo
Castro Martínez, José U.
Cattaneo, Pedro
Ceppi, Héctor
Cerri, Italo Américo
Ciaburri, Miguel G. F.
Cimaschi, Enrique O.
Cirelli, Aberto D.
Clausen, Enrique G. E
Clausen, Heriberto E.
Cofino, Italo V.
Colina, Bartolomé de la
Colla, Ada Silvia
Coni Bazán, F. A.
Copello, Andrés R.
Cordeu, Adolfo V.
Cordeu, José A.
Cordeyro Echagüe, Jorge G.
Cornejo, Abel
Cortés, Fernando
Curutchet, Luis
Curutchet, Raúl A.
Czysch, Alejandro
Chanourdie, Carlos C.
Chanourdie, Enrique
Chedufau, Edmundo C.
Damiani, Raimundo F.
Damianovich, Horacio
Damköhler, Wilhelm
Danilevsky, Alejandro de
D'Ascoli, Lucio
Dasso, Ricardo L.
Daverio, Enrique G.
Davy, Roberto G.
De Azevedo, Juan C. P.
De Carlo, José Alejandro
De Cesare, Elías A.
D'Elía, Antonio
Deferrari, Jorge O.
De Fina, Armando L.
de la Canal, Luis María
Delpech, Simón A.
Delpini, José Luis
De Martino, Elsa
De Michino, Américo F.
De Nardo, Juan B.
Díaz, Emilio L.
Dickmann, Emilio
Dieulefait, Carlos E.
Dobranich, Jorge W.
Donaldson, María Susana
Dubecq, Raúl E.
Dueñas, José
Duhau, Luis
Elizondo, Francisco M.
Enquin, Alejandro
Escudero, Antonio
Escudero, Pedro
Esperne, Juan
Espiasse, Carlos A.
Espiasse, Jorge A.
Espina, Enrique
Espinosa, Agustín
Fernández, José S.
Fernández Gamio, Angel Lucio
Ferrari Bono, Bruno V.
Ferro, Antonio M. F.
Fesquet, Alberto E. J.
Figini, Angel
Figuerero, Hernando W.
Figueroa, Alejandro
Fiore, Luis
Fiorito, Carlos M.
Folquer, Mario
Franzetti, Carlos J.
Frehner, Armando S.
Frenguelli, Joaquín
Freude, Ludwig
Frigerio, Juan B.
Fuchs, Guillermo L.
Fürnkorn, Divico A.
Gaffuri, Domingo
Gahan, Angelina Chiarelli de
Galíndez, Santiago J.
Galmarini, Alfredo G.
Gando, Alfredo R.
Gandolfi Herrero, Augusto
Gandolfo, José S.
Garbesi, Ricardo E.
García Mata, Rafael
Garlan, Andrés E.
Garófalo, Jorge F.
Garzoni, Carlos A.
Garralda, José
Gatti, Alfredo B.
Gaudy, Fernando
Géneau, Carlos E.
Gerardi, Donato
Gianolini, Néstor O.
Georgii, Walter
Giles, William Bernard
Giménez, Eduardo V.
Gioioso, Enzo
Giovaneli, Jorge A.
Giráldez, Ricardo Vicente
Giusti, Leopoldo
Goldenhorn, Simón
Gollán (h), José Santos
González Beaussier, Carlos
González del Solar, A. G.
González Domínguez, Alberto
González, Emilio L.
González Victorica, Diego, J.
Gorostiaga, Roberto
Gorostiaga, Roberto M.
Gorriti, Fernando
Gottschalk, Otto
Grandi, Alberto L.
Graziani, Luis R
Grunwaldt, Enrique G. M.
Guozden, Helvio N.
Gutiérrez Acha, Alfredo
Gutiérrez, Ricardo J.
Gutiérrez Salinas, Jorge B.
Guzmán, Arturo
Guzmán, Carlos A.
Harrington, Horacio J.
Hasperué, Horacio E.
Henrichsen, Kjell A. L.
Herbin, Luis A.

Hermitte, Enrique Martín
Herrera Vegas, M.
Hernández, Angel G.
Herrmann, Gustavo G. C.
Herzer, Bernardo
Heymann, Roberto G.
Hickethier, Carlos F.
Hoebeke, Luis
Hofmann, Herbert
Holmberg, Eduardo
Hoxmark, Guillermo
Ibarra Grasso, Addalberto H
Imbriano, Aldo E.
Incollá, José
Iriarte, Luis M.
Irigoyen, Luis H.
Isnardi, Héctor
Ivanissevich, Ludovico
Ivanissevich Machado, Antonio
Jauch, Clotilde
Jorge, José M.
Joselevich, José B.
Justo, Andrés
Kapus, Ervin E.
Kempny, José Carlos
Kinkelin Pelletán, J. C. de
Klein, Alberto
Kolungia, Carlos A.
Konzewitsch, Nicolás
Kooy, Mauricio van der
Kostevitch, Miguel M.
Krapf, E. Eduardo
Kuznezov, Nicolás
Lagunas, Simón
La Menza, Francisco
Lanusse, Antonio R.
Laplaza, Florián
Larco, Esteban
Larguía Escobar, Constancio
Larreguy, Carlos
Lassalle, Gerardo M.
Lasso, Alfredo F
Leanza, Armando F.
Leguizamón Pondal, M.
Leiguarda, Ramón H.
Liebermann, José
Liceaga, Jorge A. Ig.
Ligniéres, Roberto
Lijtmaer, Salomón
Limeses, José Alberto
Linch, Tomás F.
Liserre, Guido O. S.
Lix-klett, Luis
Lizer y Trelles, C. A
Lóizaga, Niceto S.
Longhini, Pedro
Longo, Rafael E.
Longobardi, Ernesto
López García, Andrés
Luchini, Laura Mírcoli de
Lutgem, Enrique B.
Llambías, Mario R.
Llobet, Pedro F.
Llorens Pastor, José E.
Mac Lean, Héctor C.
Mackinlay Zapiola, Matías N. F.
Manetti, Aitor A.
Manera, Edmundo
Marchionatto, Juan B
Marcovich, Rafael
Mari, Carlos A. J.
Marín, Antonio
Mariscotti, Carlos
Marqués de Saint, Perrier
Marotta, F. Pedro
Marotta, R. Armando
Martinelli, Ernesto A.
Martínez, Antonio
Martínez Dalke, Luis M.
Martínez, Rodolfo
Martínez, Osvaldo I.
Martínez Vivot, Raúl J.
Martucci, Jorge A.
Martino, Cándico C.
Mascardi, Emilio Carlos
Mc Loughlin, Rogelio P.
Medici, Raúl F.
Mendiondo, Pedro
Meoli, Humberto
Mermoz, Francisco A
Merzei, Ernesto
Mestorino, Elisa B. B. de
Miccio Peralta, Luis R.
Michaud Carlos
Miganne, Víctor O.
Migliarini, Justo J.
Migone, Luis V
Modern, Fernando
Molfino, José F.
Molinari, Horacio J.
Molle, Clotilde C.
Montes Gallo, Delia M. C.
Montes, Nemesio H.
Mora, Rafael E.
Moragues Bernat, Jaime
Moragues, Miguel
Moreno, Amalia F.
Moreno, Marco A.
Moretti, Luis
Mouchet, Enrique
Moyano, Braulio
Muhlmann, Miguel M.
Mulleady, Ricardo T
Muñoz Cabrera, René
Mussolino, Rodolfo R.
Nágera, Juan José
Natale, Alfredo
Natino, Roberto J.
Nattkemper, Augusto F.
Negrete, Lucía
Negri, Mario L.
Negroni, Pablo
Noir, Beatriz A.
Noni, Arturo
Núñez, Constantino
Núñez, Omar A.
Núñez Monasterio, Carlos
Nürnberg, Zacarías M.
Odorisio, José M.
Ogara, Mario Tito
Ogueta, Ricardo A.
Olguín, Juan
Olivera, Carlos E.
Ortiz de Rosas, Jorge
Otamendi, Gustavo
Ottonello, Héctor
Ottonello, Néstor J
Ottonello, Roberto J.
Páez, José M.
Pagliaro García, Domingo
Pagola, Enrique A.
Paitoví, Oscar E.
Paiva, Augusto César
Palau, Mario J.
Palazzo, Pascual
Panza, Enrique G.
Panzarini, Rodolfo N. M.
Papadakis, Juan
Parodi, Edmundo
Parodi, Lorenzo R.
Parodi, Raúl
Pasman, Raúl G.
Pasqualini, Clodoveo
Pastrana, Francisco J.
Pastrana, José A.
Patalano, Alfredo
Pauly, Antonio
Paz Anchorena, José M
Pedace, Eduardo A.
Penazzio, Oscar
Peña, Guillermo A.
Perazzo, Roberto J.
Pérez Amuchástegui, Carlos M.
Pérez del Cerro, Carlos A.
Pérez del Cerro, Luis E.
Perren, Jorge E.
Perrone, Cayetano
Pessagno Espora, Mario
Pestalardo, Agustín
Petre, Martín F.
Pinasco, Santiago F.
Pini, Aldo S.
Piovano, Abelardo P.
Pirillo, Santo
Pistarelli, Julio A
Plotnicoff, Wladimiro
Podestá Costa, Luis A.
Polledo, César M.
Portillo, Gregorio A.
Posadas, Carlos
Prelat, Carlos E.
Prestera, Oscar A.
Prohaska, Federico J.
Puchulu, Juan F.
Puente, Francisco de la
Pujals, Emilio
Quinos, José Luis
Quinterno, Eduardo A.
Radice, María M.
Raitzin, Alejandro
Ramaccioni, Danilo
Ramallo, Carlos M.
Ranwez, Gustavo
Rathgeb, Alfonso
Rathgeb, Eckhardt
Raver, Ignacio
Re, Pedro M.
Rebuelto, José A.
Reece, William Asher
Reig, Osvaldo A.
Reissig, Luis
Repetto, Blas A.
Rey, Adolfo M.
Rezzani, José María
Riccitelli, José A.
Richterich, José
Riggi, Agustín E.
Riveros, José E.
Roca, Miguel C.
Rodríguez Jáuregui, Carlos C.
Rodríguez, María Luisa
Rodríguez, Miguel
Rosas, Agustín
Rosauer, Rodolfo E.
Rosenbusch, Francisco
Rotaeche, Juan
Rotondaro, Antonio A. J.
Roveda, Alberto A.
Roverano, Rómulo R.
Rovira, Antonio
Rovira, Luis
Ruata, Luis E.
Ruíz Moreno, Adrián
Rusconi, Carlos
Sabaria, Enrique
Salerno (h.), Blas
Salomón, Hugo
Salles, Mario A.
Samatan, Enrique L.
Sánchez Díaz, Abel
Sánchez, José Ricardo
San Martín, Salvador
Sanna, Julio E.
Santos Rossell, Carlos
Saralegui, Antonio M.
Sardina, Dagoberto A.
Sarrabayrouse, Eugenio
Sastre, Marcos (h.)
Savalan, Dikris
Sbarbi, Mario A.
Schaw, Enrique E.
Schleich, Bernardo E.
Schnack, Benno J.
Schnack, Benno J. Ch.
Schneider, Otto
Scotto, Jorge A.
Schulz, Guillermo
Schwerdtfeger, Werner
Segura, Roque
Senillosa, Guillermo
Silveyra, Ricardo
Simonoff, Miguel
Simons, Hellmut
Sirotzky, David
Sobral, Arturo
Solari, Emilio F.
Solari, Miguel A
Soldano, Ferruccio, A.
Soler, Frank L.
Somonte, Eduardo

Sordelli, Alfredo
Spinetto, David J.
Spota, Víctor J.
Stewart, Francirco
Stoppani, Andrés O. M.
Strattner, Juan R.
Sturla, Antonio E.
Szabó, Ladislao
Tapia, Esmenia A.
Taquini. Alberto C.
Tausend, Pablo P. L.
Tejo, Abelardo
Tello, Eugenio
Tossini. Luis
Traversi. Blanca A.
Trefault, Adolfo T.
Treiles, Rogelio A.
Turdera, Raúl D.
Umanzio, Carl B.
Urcelay, Alberto G.
Valentini, Argentino
Valentinuzzi, Máximo
Valerdi, Carlos J.
Vallejo, Segundo E.
Vanossi, Reinaldo
Varela Gil, José
Vela Huergo, Julio
Verdier, Pablo A.
Vicien, Pedro
Vignaux, Juan C.
Villalobos Domínguez, Cándido
Villanueva, Guillermo A.
Villar Palacio, Ricardo
Viticcioli, Fernando
Voilajuson, Julián
Volpi, Carlos A.
Walner, Jacobo
Wauters, Carlos
Wauters, Jorge E.
Weil, Pedro A.
Wencelblat, Nicolás R.
Westerkamp Federico T.
Williams Thomas J.
Wunenburger, Gastón
Ygartúa, Luis María
Ygobone, Aquiles
Záccara, Juan José
Zalazar, Luis María
Zamboni, Agustín
Zamora, Clemente A.
Zanetta, Alberto
Zelasco, José F.
Zimmermann Gonzáles, F. D.
Zunino, Héctor A.
Zunino, Juan José
Zuloaga, Angel M.

SOCIOS ACTIVOS NO RESIDENTES

Alsina Fuertes, Fidel
Arena, Antonio
Boerger, Alberto
Burgueño, José Luis
Calace, Rafael J.
Capitanelli, Ricardo G.
Carelli. Antonio
Cernuschi, Félix
Christmann, Federico E.
Coria, Pedro Eduardo
Descole, Horacio R.
Fischer, Gustavo J.
Garcés, Antonio
Greve, Walther
Henry, Teófilo
King, Diarmid O.
Lizarán, Fernando
Mignanego, Alberto A.
Peirano, Abel A.
Pepe, O. Rodolfo
Ringuelet, Emilio M. R.
Sagastume Berra, Alberto E.
Scheggia, Eduardo R.
Soria Bravo, Custodio
Sorol, Rafael V.
Storni, Julio S.
Victoria, Juan
Wilkens, Alexander

SOCIOS ADHERENTES

Alonso, Alegría
Alonso, Roberto A. J.
Altieri, Ruben A.
Alvarez, Alfredo D.
Alvarez Costa, Enrique
Anticev, Antonio
Armony, Paul
Bancalari, Nicolás
Bazzanella, José
Bazzi, Raúl
Benhayon, Jorge M.
Bonnier, Juan J.
Bonnier, Nélida O. Dellamea de
Borrazás Maril, Francisco
Carman, Ernesto
Caro, Jorge
Costa, Bonorino Luis E.
Cotlar, Mischa
Cuomo, Edmundo J.
Chiodin, Alfredo S.
Chiti. César
Demichelis, Juan Carlos
De Vido, José Miguel
Di Leo, Ernesto
Di Rocco, Jorge M.
Dos Reis, Osvaldo C.
Dressel, Carlos E. A.
Egen, Walther von
Escobar Martínez, Martín O.
Ferramola, Raúl
Fuentes, Enrique
Francese, Héctor J.
Francos, Raúl
Gandía, Enrique de
García, Eduardo D.
García Posadas, Alejandro C.
Gil Herrera, Ramón
Gingold Tarder, Bori
Goldstein, Jaime A.
Gómez, Carlos Eduardo
Gonçalves Vadell, Enrique
González Silva, Evaristo José
Gorchs, Agustín C.
Govi, Jorge
Grosso, Aníbal B. A.
Hekimián, Santiago
Huergo, José María
Ibarborde, Angel A.
Lazarús, Jaime
Lindemann, Hans A.
Lucini, Norberto H.
Mailhos, Luis E.
Malbrán, Juan J.
Manetti, Omar A.
Mantilla, Lola S. de
Marandi, Erminia E.
Mechali, Gastón
Miranda, Delio
Molfino, Rubén H.
Molinari, Angélica N. V. de
Moretti, Rodolfo O.
Negri, Antonio J.
Negro, José E.
Offermann, Alfredo M.
Orúe, José Félix
Paci, Eva
Paci, Fernando José
Paillas, Mario Ramón
Palmeri, Víctor R.
Pandolfo, Vicente
Panighini, Ernestina S.
Pécora, Edgardo J.
Peraldo, Leo
Pontis Videla, H. G.
Pujals, Carmen
Recoder, Roberto F.
Repetto, Cayetano
Reynal, Jorge E.
Rodríguez, Celso
Rodríguez, Hernán
Rokotnitz, Otto
Rossell Soler, Pedro
Rossi, Mario R.
Sadosky, Manuel
Sáenz Briones, Pablo
Salavin, Raimundo G.
Saralegui, Ramón M.
Scali, Luis
Tortorelli, Ulises R.
Vallebella, Colón B.
Viegas, Claudio F. A.
Wechsler. Wolf
Wright, Jorge E.
Zariategui, Julio C.
Zen, Norberto Victorio
Zubieta, Gerardo Jorge
Zuckerman, Jorge

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cía.
Brown Boveri
Benvenuto y Cía.
Bunge y Born, Ltda.
Compañía General de Construcciones
Compañía Industrial de Electricidad
De la Puente y Bustamante
Establecimientos Industriales "Febo"
Instituto Argentino de Urbanismo
Instituto Foto-Topográfico Argentino
Jacobo Peuser S. A.
Latham Urtubey, Agustín O.
Lutz, Ferrando y Cía.
O. Guglielmoni
Polledo, S. A.
Productos Farmacéuticos SANDOZ
Rezzani y Esperne
Siemens-Bauunion
S. A. Talleres Metalúrgicos San Martín «TAMET»
T. Gr. "Tomás Palumbo"

SOCIOS PROTECTORES

Arienti y Maisterra
Bacher, Carlos
Capdehourat, Eduardo L.
Campomar, Jaime
Espil, Bernardo
Fernández Díaz, Augusto
Lappas, Basilio G.
Marseillán, Francisco
Miserendino, Raúl
S. A. Francisco Cinzano y Cía. Lda.
Tarantola, Rodolfo

SOCIOS VITALICIOS

Deulofeu, Venancio
Drysdale, Alejandro M.
Huergo, Eduardo M.
Lana Sarrate, Casimiro
Llorente, Pedro H.
Magnin, Jorge
Medina, Antonio M.
Morixe, José B.
Storni, Segundo R.

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Besio Moreno, Nicolás
Tornquist, E. y Cía. (Lda.)

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

PERÍODO 1951 - 1952

Presidente, Dr. Gustavo A. Fester; Vice-presidente, Dr. José Piazza; Secretario, Ing. Quím. Enzo A. Martinuzzi; Tesorero, Ing. Quím. José Cruellas; Vocal titular 1º, Ing. Quím. Adolfo Collados; Vocal titular 2º, Dr. Ezio Emiliani; Vocal suplente 1º, Ing. Quím. Jorge Huck; Vocal suplente 2º, Ing. Quím. Miguel Gargallo.

SOCIOS ACTIVOS

Aguirre, Ana Laura de
Amadón, Leónidas
Bossi, Celestino
Carnovali, Federico J.
Collados, Adolfo R.
Costa Comas, Ignacio M.
Cruellas, José
Ellena, Andrés
Elizaga, Oscar G.
Emiliani, Ezio
Falco, Federico
Fester, Gustavo A.
García, Lorenzo A.
Gargallo, Miguel A.
Gollán, Josué (h.)
Huck, Jorge
Hotschewer, Curto
Kittl, Erwin
Mai, Carlos
Martinuzzi, Enzo A.
Müller, Juan Carlos E.
Piazza, José
Piñero, Rodolfo
Pocoví, Antonio P.
Ponce de León, Ernesto R.
Puente, Nemesio G. de la
Santini, Bruno L. P.
Simonutti, Atilio A.
Vergara, Emilio A.

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. José Luis D. Minoprio; Vice-presidente, Ing. Cayetano C. Piccione; Secretario, Sr. Adrián Ruiz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Vocales titulares, Dr. Arturo E. Corte e Ing. Juan P. Toso; Bibliotecario, Dr. Emiliano Aparicio.

SOCIOS ACTIVOS

Aparicio, Emiliano P.
Baquero, José C.
Bausá, Juan
Benegas, Raúl
Bermejo, Horacio
Bidone, Mario
Bonfanti, Humberto C.
Bonino, Arrigó F. E.
Candisano Liqueno, José
Cano, Guillermo J.
Casale, Florencio B.
Casas, Humberto de
Ceresa, Mario Carlos D.
Corte, Arturo Eduardo
Croce, Francisco M.
Jofré, Emilio
Masera, Raimundo F.
Metreaux, Alfredo
Minetti, Jorge José
Minoprio, José D. J.
Morello, Pablo Felipe
Moyano, Alejandro
Palumbo, Víctor Hugo
Piccione, Cayetano C.
Ponce, José Raúl
Putalivo, Luis
Ruiz Leal, Adrian
Silvestre, Tomás
Tellechea, Manuel
Toso, Juan P.

SECCION SAN JUAN

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Indalecio Carmona Ríos; Vicepresidente, Dr. Salvador A. Doncel; Secretario, Dr. Benjamín N. Sández; Tesorero, Ing. Carlos W. Godoy; Vocales, Dr. Alfonso Barassi, Dr. Carlos U. Cesco y Sr. César H. Guerrero.

SOCIOS ACTIVOS

Acerbi, Miguel Angel
Aguiar Vázquez, Américo A.
Aguilar, Antonio
Aguilar, José B.
Alagia, Humberto
Alfonso, Flora G.
Alvarez, Alberto B.
Alves da Silva, Carlos
Alladío, Luis R.
Aubone, Adriano E. R.
Autard, Luis F.
Aveta, Alberto F.
Baca, Remberto
Baistrocchi, Alberto I.
Baistrocchi, José H.
Balseiro, Carlos N.
Barassi, Alfonso
Basañes Zavalla, Alberto D.
Bellio, Néstor E.
Bianchi, Carlos E.
Bocca Tourres, Carlos L.
Bocelli, Federico
Boero, Rogelio A.
Borcosque, José Manuel
Bustelo Barcia, Francisco
Bustelo, María César
Cámpora, Juan Carlos
Caputo, Renzo
Carmona, Alberto E.
Carmona Ríos, Indalecio
Carrizo Vita, Eduardo
Casas, Carlos A.
Cerutti, Nazario C. G.
Cesco, Carlos U.
Colombo, Juan Carlos
Constantini, Alberto H.
Cremades, José M.
Crescentino, Héctor H.
Dara, Francisco R.
Daroni, Julio
Dates, Germán F. C.
Dawson, Bernhard H.
de Dios Videla, Juan
de la Torre, Antonio
Del Bono, Juan C.
del Carril, Pablo Alberto
Delgado, María N.
Derman, Isaac
Dobladez, Pedro
Domínguez, Enrique
Doncel, Salvador A.
Dubos, Armando E.
Duprat, Luis A.
Fagale, Salomón
Farrugia, Juan A.
Ferrer Yanzi, Jorge I.
Flores Parramón, Julio
Forradellas, Carlos
Garcés Sirerol, Pedro
García Wimer, Manuel S.
Gatti, Enrique
Giuliani, Francisco
Glantz, Aída
Godoy, Carlos W.
Gómez, José Manuel
González, Bernardo
González Santaella, Yolanda
Graffigna, Duilio S.
Graffigna, José B.
Graffigna, Santiago S. B.
Guerrero, César H.
Guimaraes, Arturo R.
Horodniceanu, Nicolás
Jardón, José María
Kalejman, Enrique
Landa, Augusto
León, Marcelo de
Loedel P., Enrique
López Echegaray, José A.
López, Isidro
López Mansilla, Enrique E.

Macchi, Carlos F.
Marchese, José R.
Marchese, Luis E.
Martínez Colombres, Valois
Marún, Adán N.
Mas Zaragoza, Vicente
Mattar, José
Matus Tobar, Justo A.
Maurin Navarro, Osvaldo
Melli, Alfredo
Mercader Bosch, Roberto A.
Millán, Julio R.
Mini, Carlos A.
Mó, Fernando F.
Moya Gil, Enrique A.
Muñoz Girón, Isidoro
Nattar, Elías
Nissen, Juan J.
Novitzky, Alejandro
Olivarez, Enrique S.
Ortíz, Gervasio
Palmero Ortiz, Fabriciano
Papparelli, Elvio
Peñafort, Ramón
Perghem-Gelmi, Miguel Angel
Puebla, Faustino A.
Quiroga, Fermín E.
Quiroga, Manuel A. V.
Ribeiro Monteiro, Antonio A.
Rins, Marcelino D.
Riveros, Lelia A.
Rochna, Federico N.
Rodríguez Aguirre, Francisco
Rodríguez, Augusto P.
Rodríguez Gómez, Manuel
Rodríguez Pinto, Domingo
Rojas Furque, Adolfo
Romero, Joaquín H.
Romito, Emilio L.
Rotter, Luis
Ruiz Bates, Ramón J. C.
Salmini, José
Sández, Benjamín N.
Sanz, Amadeo
Schapochmik, Carlos
Scippel, Arno W.
Segovia Fontanes, José A.
Serman, Moisés
Sispanov, Sergio
Suárez, Raúl
Sylvestre, Juan Domingo
Tomaghelli, Alberto A.
Torcivia Marinaro, Juan
Toro, José O.
Toro, Rogelio B.
Varando Etchegaray, Alcides E.
Varese, Carmen P. de
Vera Correa, Manuel A.
Videla, Horacio G.
Villalba, Argentino R.
Villamayor, Orlando F.
Vita, Julio E.
Volponi, Fernando
Wetten, Florián
Yanzi de Oro, Luis María M.
Yanzorn, Albasalon A.
Yapur, Julio

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)
Avendaño, Leónidas	Lima
Bachmann, Carlos J.	Lima
Best, Charles	Canadá
Borel, Emile	París
Cabreira, Blas	Madrid
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro
Cardozo Legéne, P.	Río de Janeiro
Chester Bradley, J.	Ithaca, N. Y.
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)
Darmois, Georges	París
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)
Escomel, Edmundo	Lima
Fiebrig, Carlos	Munich (Al.)
Fontecilla Larrain, Arturo	Santiago (Ch.)
Fort, Michel	Lima
García Godofredo	Lima
Galindo Q. Eudoro	Cochabamba (Bolivia)
Gaylord Simpson, George	Nueva York
González del Riego, Felipe	Lima
Goodspeed, Thomas H.	Berkeley, Cali.
Greve, Germán	Santiago (Ch)
Guinier, Philibert	Nancy (Fr.)
Hadamard, Jacques	París
Haurian Luciano	Bruselas
Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)
Hijar y Haro, Luis	México
Janet, Pierre	París
Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Keiper, Guillermo	Berlín
Levi Peppo	Rosario
Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Mamberto, Benito	Prov. de Bs Aires
Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Molina, Enrique	Concep. (Ch.)
Monjaráz, Jesús E.	México
Montel, Paul	París
Moretti, Gaetano	Milán
Oliver Schneider, Carlos	Concep. (Ch.)
Perrin, Tomás G.	México
Perrine, Carlos D.	Córdoba
Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
Terracini, Alejandro	Tucumán
Valirón Georges	París
Valle, Rafael H.	México
Vélez, Daniel M.	México
Villarán, Manuel V.	Lima
Vitoria, Eduardo	Barcelona

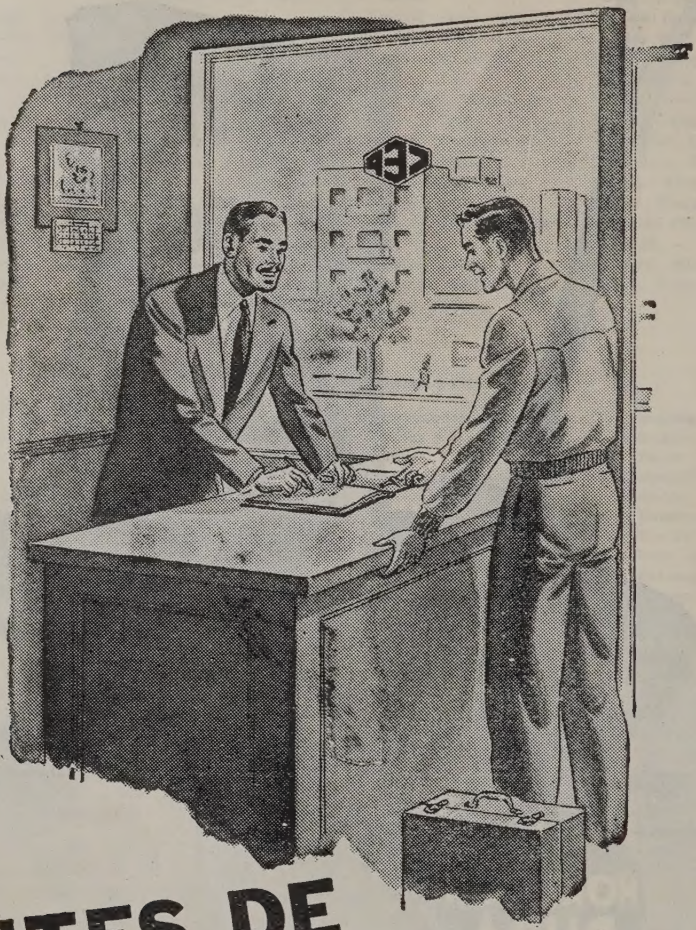
CALIDAD · SERVICIO · COOPERACION

COMPAÑIA ARGENTINA
DE CEMENTO PORTLAND

RECONQUISTA 66 (R 3) BUENOS AIRES • SARMIENTO 991 ROSARIO

C E - 148

CONSÚLTENOS



ANTES DE PROYECTAR

UNA NUEVA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Infórmese previamente acerca de cuáles son las posibilidades para el suministro de corriente en el lugar en que Vd. la necesite.

CEP

COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA
SUD AMERICA
Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

Seguros de vida en vigor.

$ 1.503.923.678 m/l.

Reservas Técnicas.

$ 183.489.696 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923.

$ 220.313.190 m/l.

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

Sociedad de Responsabilidad Limitada
CAPITAL $ 1.000.000 m/n

MyB
M. R.

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E 61-1480

ARIENTI y MAISTERRA

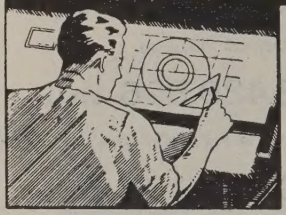
Soc. de Resp. Ltda. - Capital m$n 1.600.000

EMPRESA CONSTRUCTORA

CAÑOS DE HORMIGON

Av. VELEZ SARSFIELD 1851 - T. A. (21) 0075 - BUENOS AIRES

COPIAS DE PLANOS



PAPELES Y TELAS
TRANSPARENTES
Material para dibujo

A. & M. CASASCO Y CIA

Central: CORDOBA 1836 · Suc. RIVADAVIA 589 Bs. As. Rosario RIOJA 867
LIMA 461 — ALSINA 434

TALLERES
GRAFICOS

"TOMAS PALUMBO"

VIUDA DE PALUMBO E HIJOS

LA MADRID 311-325
21 - 1733 - Bs. AIRES

DISPONIBLE